

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1050 U.S. PTO
10/09/1509
03/07/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 9月20日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-287047

[ST.10/C]:

[JP2001-287047]

出 願 人

Applicant(s):

三洋電機株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2002年 1月22日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3000281

【書類名】 特許願

【整理番号】 NER1016018

【提出日】 平成13年 9月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/30

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 杉山 幸宏

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 杉本 和英

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086391

【弁理士】

【氏名又は名称】 香山 秀幸

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001- 64681

【出願日】 平成13年 3月 8日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007386

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9300341

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光透過型画像認識素子および画像認識センサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面に複数の透明画素電極が 2 次元配列状に形成された第 1 透明基板、表面に透明対向電極が形成された第 2 透明基板、ならびに両電極間に配された視物質類似蛋白質配向配列フィルム層および透明絶縁層を備えている光透過型画像認識素子。

【請求項 2】 視物質類似蛋白質配向配列フィルム層がバクテリオロドプシンの配向配列フィルム層である請求項 1 に記載の光透過型光情報処理素子。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の光透過型画像認識素子が光が入射する方向に複数個並べて配置されているとともに、隣り合う光透過型画像認識素子の間に光学フィルタが配置されており、これにより各光透過型画像認識素子に、それぞれ光学特性の異なる画像が入力されるようにした画像認識センサ。

【請求項 4】 光学フィルタが光透過量減衰フィルタであり、各光透過型画像認識素子に明度が異なる画像が入力されるようにした請求項 3 に記載の画像認識センサ。

【請求項 5】 光学フィルタが光の進行方向を変化させるためのフィルタであり、各光透過型画像認識素子に焦点距離が異なる画像が入力されるようにした請求項 3 に記載の画像認識センサ。

【請求項 6】 光学フィルタがソフトフォーカスフィルタであり、各光透過型画像認識素子に解像度が異なる画像が入力されるようにした請求項 3 に記載の画像認識センサ。

【請求項 7】 光学フィルタが色収差補正フィルタであり、各光透過型画像認識素子に色収差が異なる画像が入力されるようにした請求項 3 に記載の画像認識センサ。

【請求項 8】 光学フィルタが歪曲収差補正フィルタであり、各光透過型画像認識素子に歪曲収差が異なる画像が入力されるようにした請求項 3 に記載の画像認識センサ。

【請求項 9】 各光学フィルタがそれぞれ異なる所定の波長以上の光を透過

させるための光学フィルタであり、後段の光学フィルタほど光を透過する波長の最低値が大きくなっており、各光透過型画像認識素子に波長領域の異なる画像が入力されるようにした請求項 3 に記載の画像認識センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、視物質類似蛋白質を用いた光透過型画像認識素子および画像認識センサに関する。

【0002】

【従来の技術】

CCDやCMOSをベースとした撮像素子およびこれらの撮像素子の製造技術をベースにした画像認識センサは、その材料の制約から光を透過させることは不可能であった。

【0003】

入力された画像を透過させることができる画像認識センサを開発することができれば、通常の映像撮像用のカメラの光学系の途中に画像認識センサを配置することができ、カメラによる撮像と並行して、その映像中の移動物体の特徴情報を画像認識センサによって抽出することが可能となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

この発明は、入力された画像を透過させることができる光透過型画像認識素子を提供することを目的とする。

【0005】

また、この発明は、光学特性の異なる複数種類の画像それぞれに対する画像認識結果が一度に得られるようになる画像認識センサを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の光透過型画像認識素子は、表面に複数の透明画素電極が 2 次

元配列状に形成された第 1 透明基板、表面に透明対向電極が形成された第 2 透明基板、ならびに両電極間に配された視物質類似蛋白質配向配列フィルム層および透明絶縁層を備えていることを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

請求項 2 に記載の光透過型画像認識素子は、請求項 1 に記載の光透過型画像認識素子において、視物質類似蛋白質配向配列フィルム層がバクテリオロドプシンの配向配列フィルム層であることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

請求項 3 に記載の画像認識センサは、請求項 1 に記載の光透過型画像認識素子が光が入射する方向に複数個並べて配置されているとともに、隣り合う光透過型画像認識素子の間に光学フィルタが配置されており、これにより各光透過型画像認識素子に、それぞれ光学特性の異なる画像が入力されるようにしたことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

請求項 4 に記載の画像認識センサは、請求項 3 に記載の画像認識センサにおいて、光学フィルタが光透過量減衰フィルタであり、各光透過型画像認識素子に明度が異なる画像が入力されるようにしたことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

請求項 5 に記載の画像認識センサは、請求項 3 に記載の画像認識センサにおいて、光学フィルタが光の進行方向を変化させるためのフィルタであり、各光透過型画像認識素子に焦点距離が異なる画像が入力されるようにしたことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 6 に記載の画像認識センサは、請求項 3 に記載の画像認識センサにおいて、光学フィルタがソフトフォーカスフィルタであり、各光透過型画像認識素子に解像度が異なる画像が入力されるようにしたことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

請求項 7 に記載の画像認識センサは、請求項 3 に記載の画像認識センサにおいて、光学フィルタが色収差補正フィルタであり、各光透過型画像認識素子に色収

差が異なる画像が入力されるようにしたことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

請求項 8 に記載の画像認識センサは、請求項 3 に記載の画像認識センサにおいて、光学フィルタが歪曲収差補正フィルタであり、各光透過型画像認識素子に歪曲収差が異なる画像が入力されるようにしたことを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

請求項 9 に記載の画像認識センサは、請求項 3 に記載の画像認識センサにおいて、各光学フィルタがそれぞれ異なる所定の波長以上の光を透過させるための光学フィルタであり、後段の光学フィルタほど光を透過する波長の最低値が大きくなっており、各光透過型画像認識素子に波長領域の異なる画像が入力されるようにしたことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について説明する。

【 0 0 1 6 】

〔 1 〕 光透過型画像認識素子の構成の説明

【 0 0 1 7 】

図 1 は、光透過型画像認識素子の構成を示している。

【 0 0 1 8 】

光透過型画像認識素子 1 0 0 は、表面に画素電極 2 が 2 次元配列状に形成された第 1 基板 1、表面に対向電極 5 が形成された第 2 基板 6、ならびに両電極間に配された視物質類似蛋白質配向配列フィルム層 3 および透明電気絶縁層 4 を備えている。視物質類似蛋白質配向配列フィルム層 3 は画素電極 2 側に形成され、電氣的絶縁層 4 は対向電極 5 側に形成されている。

【 0 0 1 9 】

この光透過型画像認識素子 1 0 0 では、動画像は、第 1 基板 1 側から視物質類似蛋白質配向配列フィルム層 3 に投影されても、第 2 基板 6 側から視物質類似蛋白質配向配列フィルム層 3 に投影されてもよいが、ここでは、第 1 基板 1 側から視物質類似蛋白質配向配列フィルム層 3 に投影されるものとする。

【 0 0 2 0 】

第 1 基板 1 としては、透明ガラス基板等の透明な基板が用いられている。また、第 1 基板 1 上に形成される画素電極 2 としては、ITO 等の光透過性導電層が用いられる。第 1 基板 1 上に形成される配線の材料としては、Au、Au/Cr、Cu 等の低抵抗導電材料が用いられる。

【 0 0 2 1 】

第 2 基板 6 としては、透明ガラス基板等の透明な基板が用いられている。また、対向電極 5 としては、ITO 等の光透過性導電層が用いられる。

【 0 0 2 2 】

視物質類似蛋白質配向配列フィルム層 3 としては、この例では、バクテリオロドプシン (BR: Bacteriorhodopsin) の配向配列フィルム層が用いられる。透明絶縁層 4 としては、ポリマー性超薄膜、ポリイミド LB 膜が用いられる。対向電極 5 は接地されている。各画素電極 2 は、第 1 基板 1 上の配線を介して電流検出手段に接続されている。

【 0 0 2 3 】

動画像が第 1 基板 1 側から視物質類似蛋白質配向配列フィルム層 3 に投影されると、視物質類似蛋白質配向配列フィルム層 3 の電気分極によって画素電極 2 に誘導された誘導電流が検出される。

【 0 0 2 4 】

なお、視物質類似蛋白質配向配列フィルム層 3 と電氣的絶縁層 4 との位置は、反対でもよい。つまり、視物質類似蛋白質配向配列フィルム層 3 を対向電極 5 側に形成し、電氣的絶縁層 4 を画素電極 2 側に形成してもよい。

【 0 0 2 5 】

この実施の形態による光透過型画像認識素子 1 0 0 の特徴は、光透過型画像認識素子 1 0 0 の材料が透明であるために、入力された画像を透過させることができることにある。

【 0 0 2 6 】

〔 2 〕 光透過型画像認識素子の製造方法の説明

光透過型画像認識素子を製造するには、まず、第 1 基板 1 上に画素電極 2 およ

び配線が形成された第1電極基板を製造する。同様に、第2基板6に対向電極5が形成された第2電極基板を製造する。そして、第1電極基板上に視物質類似蛋白質配向配列フィルム層3を形成する。

【0027】

透明絶縁層4を、第1電極基板上に形成された視物質類似蛋白質配向配列フィルム層3の表面、または第2電極基板の対向電極5上に形成する。そして、第1電極基板と第2電極基板とを、透明絶縁層4と対向電極5とが圧接した状態で固定する。

【0028】

以下、図2を参照して、第1基板1上に画素電極2および配線が形成された第1電極基板上に視物質類似蛋白質配向配列フィルム層3を形成する方法について説明する。

【0029】

(1) 視物質類似蛋白質展開溶液の調製（視物質類似蛋白質単分子膜の作成）

まず、図2(a)に示すように、視物質類似蛋白質であるバクテリオロドプシン41を変性させにくい有機溶媒42に分散させ、蛋白質展開溶液50を調製する。有機溶媒としては、例えば、33%ジメチルフォルムアミド水溶液が用いられる。

【0030】

ここで、蛋白質の変性とは、蛋白質の機能が、蛋白質分子構造の破壊等によって失われることを言う。蛋白質の失活ともいう。

【0031】

(2) 視物質類似蛋白質の展開

次に、図2(b)に示すように、ラングミュアトラフ（水槽）61に張った下層液60の液面上に、蛋白質展開溶液50をシリンジ（注射器）62などで静かに展開し、下層液60の液面上に蛋白質の単分子層を形成する。この時、単分子層を形成している蛋白質の分子配向は、下層液60の界面張力の効果により、ほぼ同一方向を向いている。なお、下層液60としては、例えば、pHを酸性に調製した純水が用いられる。

【0032】

(3) 視物質類似蛋白質単分子膜の圧縮

次に、図2(c)に示すように、ラングミュアトラフの可動式バリア63により、下層液60の液面上に形成された蛋白質単分子膜51を、所定の面積或いは所定の表面圧力になるまで圧縮する。視物質類似蛋白質がバクテリオロドプシンである場合には、表面圧力を15mN/mになるまで圧縮する。

【0033】

ここで、表面圧力とは、一般には、1次元圧力をいい、単位長さ当たりの力で表される。蛋白質単分子膜51は下層液の液面上にシート状に形成されており、可動式バリア63で圧縮されると、その膜の横方向から1次元の力が作用する。ここでは、力が加わった蛋白質単分子膜の横方向の1次元長さをその力で割った値をさす。

【0034】

(4) 視物質類似蛋白質単分子膜の累積

下層液60の液面上に形成された蛋白質単分子膜51を、所定の面積或いは所定の表面圧力にさせた後、蛋白質展開溶液に含まれている有機溶媒が揮発するのを待つ。ただし、一般に蛋白質は、液面に加わる界面張力によっても徐々に変性していく性質がある。したがって、蛋白質展開溶液中の有機溶媒の揮発時間と、界面張力による変性の進行速度の兼ね合いによって、蛋白質単分子膜51が失活してしまわないように、待ち時間を適切な時間に設定する必要がある。視物質類似蛋白質がバクテリオロドプシンである場合には、この待ち時間は、10分程度となる。

【0035】

第1基板1上に画素電極2および配線が形成された第1電極基板への視物質類似蛋白質単分子膜51の累積は、図2(d)に示すように、水平付着法の繰り返しによって行なう。

【0036】

次に、透明絶縁層4の形成方法について説明する。透明絶縁層4を第2電極基板の対向電極5上に形成する場合には、たとえば、ポリイミド等の電気絶縁を対

向電極 5 上にスピコートすることによって、対向電極 5 上に透明絶縁層を形成する。

【0037】

透明絶縁層 4 を第 1 電極基板上に形成された視物質類似蛋白質配向配列フィルム層 3 の表面に形成する場合には、視物質類似蛋白質配向配列フィルム層 3 を失活させないようにする必要がある。そこで、たとえば、LB 法によって、ポリイミド等のポリマーを単分子膜の累積膜として、視物質類似蛋白質配向配列フィルム層 3 の表面に形成する。

【0038】

〔3〕視物質類似蛋白質の電気分極特性の説明

【0039】

図 3 に示すように、バクテリオロドプシン 1 に光を照射すると、電気分極が生じる。この電気分極特性は、図 4 に示すようになる。つまり、光が照射されると（時点 t_1 ）、電気分極が起こり、時間の経過とともに電気分極は徐々に減衰する。そして、光の照射を中止すると（時点 t_2 ）、光を照射したときと逆極性の電気分極が起こり、時間の経過とともに電気分極は徐々に減衰する。

【0040】

〔4〕光透過型画像認識素子の動作についての説明

【0041】

画像中の移動物体の輪郭抽出は、従来は、CCD 等の入力デバイスによって取得された画像の連続したフレーム画像間のデータ差分をとることにより、行われている。この方法は、2 つの連続したフレーム画像の違いが、一般的に画像中の移動物体の輪郭に相当する部分に起因していることを利用している。

【0042】

上記実施の形態による光透過型画像認識素子 100（図 1 参照）では、データ差分をとることなく、移動物体の輪郭を抽出することができる。さらに、光透過型画像認識素子 100 によって抽出された画素値が一定であれば、この輪郭を追跡すれば、そのままオプティカルフロー検出時の一次データとなる。

【0043】

図5は、移動物体を含む動画像を光透過型画像認識素子100に照射した場合に、光透過型画像認識素子100によって得られる出力画像を示している。

【0044】

図5において、111は時点 $t = T1$ における入力画像を、112は入力画像111に対する光透過型画像認識素子100の出力画像を、113は出力画像112における直線ABで示す水平ライン上の光透過型画像認識素子100の出力電流値を、それぞれ示している。ここでは、時点 $t = T1$ において、移動物体の光が光透過型画像認識素子100に最初に照射されたとする。

【0045】

図5において、121は時点 $t = T2$ における入力画像（光情報）を、122は入力画像121に対する光透過型画像認識素子100の出力画像を、123は出力画像122における直線ABで示す水平ライン上の光透過型画像認識素子100の出力電流値を、それぞれ示している。

【0046】

時点 $t = T1$ においては、光透過型画像認識素子100の視物質類似蛋白質配向配列フィルム層3の電気分極特性（図4参照）によって、移動物体の光が照射された部分に対応する画素電極2に移動物体の光強度に応じた所定値 $Current+8$ の誘導電流が発生する。

【0047】

時点 $t = T2$ においては、①移動物体の光が新たに照射された部分に対応する画素電極2には、所定値 $Current+8$ の誘導電流が発生する。②移動物体の光が時点 $t = T1$ から引き続いて照射されている部分に対応する画素電極2への誘導電流は、光透過型画像認識素子100の視物質類似蛋白質配向配列フィルム層3の電気分極特性（図4参照）によって、所定値 $Current+8$ より低い値 $Current+5$ となる。③また、時点 $t = T1$ では移動物体の光が照射されていたが、時点 $t = T2$ では移動物体の光が照射されなくなった部分に対応する画素電極2への誘導電流は、視物質類似蛋白質配向配列フィルム層3の電気分極特性（図4参照）によって、移動物体の光強度に応じた逆極性の所定値 $Current-5$ に変化する。

【0048】

したがって、移動物体の光が新たに照射された部分（移動物体の移動方向前側の輪郭）に対応する誘導電流値は、移動物体の光強度に応じた一定値 $Current+8$ となる。また、移動物体の光が照射されなくなった部分（移動物体の移動方向後側の輪郭）に対応する誘導電流値は、移動物体の光強度に応じた一定値 $Current-5$ となる。

【 0 0 4 9 】

このように、光透過型画像認識素子 1 0 0 を用いて移動物体を検出した場合には、背景の輝度が一定であるならば、その輪郭の誘導電流値は一定となる。さらに、移動物体の光が照射され続けた部分、及び照射されなくなった部分に対応する誘導電流値は、時間の経過と共に $Current0$ となる。

【 0 0 5 0 】

データ差分法で抽出された移動物体の輪郭内画像は差分画像であるのに対し、光透過型画像認識素子 1 0 0 によって抽出された移動物体の輪郭内画像は実画像である。このため、入力される動画像の背景が模様がある複雑な画像であっても、静止画である限り、動画像中の移動物体の輪郭のみを抽出することができる。また、移動物体の移動方向も抽出することができる。

【 0 0 5 1 】

〔 5 〕 応用例の説明

【 0 0 5 2 】

〔 5 - 1 〕 第 1 の応用例の説明

図 6 は、動画像認識機能付撮像システムの構成を示している。

【 0 0 5 3 】

図 6 において、2 0 1 はレンズ、2 0 2 は CCD カメラ、1 0 0 は光透過型画像認識素子、1 0 1 は移動物体の特徴量抽出回路である。

【 0 0 5 4 】

光透過型画像認識素子 1 0 0 は、レンズ 2 0 1 と CCD カメラ 2 0 2 との間に配置されている。特徴量抽出回路 1 0 1 は、画像認識素子 1 0 0 の出力に基づいて、移動物体の特徴量（輪郭、移動方向）を抽出する。

【 0 0 5 5 】

この動画像認識機能付撮像システムでは、CCDカメラ202による画像撮影とともに、光透過型画像認識素子100および特徴量抽出回路101によって入力映像中の移動物体の特徴情報を自動的に抽出することができる。

【0056】

従来の画像認識素子を使用する場合には、CCDカメラ用の映像入力経路（光学系）と、画像認識素子用の映像入力経路（光学系）とを別々に形成するための光学系が必要となるが、光透過型画像認識素子100を使用した場合には、CCDカメラ用の映像入力経路と画像認識素子用の映像入力経路とを別々に形成する必要がないため、コストが低くなる。

【0057】

なお、移動物体の特徴情報をCCDカメラの出力信号に基づいて算出するようになれば、光透過型画像認識素子100は不要となるが、その処理量が多くなるという問題がある。

【0058】

〔5-2〕第2の応用例の説明

【0059】

図7は、車載用夜間赤外線カメラシステムへの応用例を示している。

【0060】

車載用夜間赤外線カメラシステムは実用化されつつある。車載用夜間赤外線カメラシステムは、自動車の運転者が夜間において、ヘッドライトが照射されていない死角やヘッドライトの照射部よりさらに前方に存在する障害物や歩行者の有無を赤外線カメラの出力に基づいて判定して、運転者に知らせるシステムである。

【0061】

図7において、210は自動車、211は赤外線カメラ、212は画像投影装置、100は光透過型画像認識素子、213はミラーである。101は、画像認識素子100の出力に基づいて、移動物体を検出して警告音を出力する移動物体検出回路である。

【0062】

通常の車載用夜間赤外線カメラシステムは、赤外線カメラ211、画像投影装置212およびミラー213によって構成されている。つまり、赤外線カメラ211は熱（赤外線）を感知する。赤外線カメラ211の出力は画像投影装置212に送られる。画像投影装置212は、赤外線カメラ211によって撮像された赤外線映像を投射する。画像投影装置212によって投射された赤外線映像は、ミラー213を介して自動車210のフロントガラスに投影される。運転者は、フロントガラスに投影された赤外線映像を見て、事前に危険を察知して回避する。

【0063】

このような通常の車載用夜間赤外線カメラシステムでは、フロントガラスに投影された赤外線映像に基づく状況判断を運転者の視覚のみに委ねているため、運転者が見過ごししたりする可能性がある。

【0064】

図7に示すように、画像投影装置212とミラー213の光路上に光透過型画像認識素子100を配置した場合には、光透過型画像認識素子100および移動物体検出回路101によって、赤外線カメラ211によって撮像された赤外線映像中の移動物体を自動的に検出して、そのことを警告音によって運転者に知らせることができるようになる。このため、運転者は、危険を察知しやすくなり、より安全な運転を行なえるようになる。

【0065】

〔5-3〕 第3の応用例の説明

図8は、動画像認識機能付撮像システムの構成を示している。

【0066】

図8において、201はレンズ、202はCCDカメラ、300は画像認識センサ、101は移動物体の特徴量抽出回路である。画像認識センサ300は、レンズ201とCCDカメラ202との間に配されている。画像認識センサ300は、光が入射する方向に並んで配置された複数の光透過型画像認識素子100と、隣り合う光透過型画像認識素子100の間に配された光学フィルタ102とを備えている。

【 0 0 6 7 】

以下の説明においては、各光透過型画像認識素子 1 0 0 を、レンズ 2 0 1 に近いものから順に、第 1 段目、第 2 段目、…とすることにする。各光透過型画像認識素子 1 0 0 毎に、特徴量抽出回路 1 0 1 が設けられている。各特徴量抽出回路 1 0 1 は、対応する光透過型画像認識素子 1 0 0 の出力画像に基づいて、移動物体像の特徴量（輪郭、移動方向）を抽出する。

【 0 0 6 8 】

この動画像認識機能付撮像システムでは、CCD カメラ 2 0 2 による画像撮影とともに、各光透過型画像認識素子 1 0 0 から、それぞれ光学特性の異なる出力画像が得られる。また、各特徴量抽出回路 1 0 1 からは、対応する光透過型画像認識素子 1 0 0 に入力する画像中に含まれる移動物体像の特徴情報が自動的に抽出される。

【 0 0 6 9 】

画像認識センサ 3 0 0 内の光学フィルタ 1 0 2 としては、様々な種類の光学フィルタを用いることができる。以下、その代表的な具体例について説明する。

【 0 0 7 0 】

〔 5 - 3 - 1 〕 光学フィルタ 1 0 2 として、光透過量を減衰させるためのフィルタ（以下、光透過量減衰フィルタという）を用いた場合の説明

【 0 0 7 1 】

例えば、第 1 段目の光透過型画像認識素子 1 0 0 に対する入力画像が、図 9 の（a）で示すような輝度分布を有しているものとする。ここで第 1 の物体像 4 0 1 の輝度が最も高く、第 3 の物体像 4 0 3 の輝度が最も低く、第 2 の物体像 4 0 2 の輝度がそれらの中間であるとする。

【 0 0 7 2 】

第 1 段目より後方にある第 n 段目の光透過型画像認識素子 1 0 0 には、 $(n - 1)$ 個の光透過量減衰フィルタ 1 0 2 によって入射光量が減衰せしめられた光が入射するため、図 9 の（b）で示すような輝度分布を有する画像が入力することになる。この例では、第 2 および第 3 の物体像 4 0 2、4 0 3 の輝度は所定の閾値より低く、第 1 の物体像 4 0 1 のみが所定の閾値以上の輝度を持つものとする

【0073】

したがって、第n段目の光透過型画像認識素子100に対応する特徴量抽出回路101は、図9の(c)に示すように、物体像401に対する特徴情報のみを抽出することになる。つまり、光透過型画像認識素子100および特徴量抽出回路101の各組からは、それぞれ異なる閾値以上の輝度を持つ物体像に対する特徴情報のみを抽出することができるようになる。

【0074】

このように、光学フィルタ102として光透過量減衰フィルタを用いた場合には、各光透過型画像認識素子100には明度の異なる画像（アイリスの異なる画像）が入力する。この結果、各特徴量抽出回路101からは、それぞれ明度の異なる画像に現れる移動物体像の特徴情報が抽出される。

【0075】

〔5-3-2〕 光学フィルタ102として、光の進行方向を変化させるためのフィルタ（偏向フィルタ、非球面レンズまたはレンズ）を用いた場合の説明

【0076】

例えば、図10に示すように、レンズ201の前方に、3つの物体501、502、503が存在するものとする。この例では、レンズ201と各物体501、502、503との間の距離は、第1の物体501に対する距離が最も長く、第3の物体503に対する距離が最も短く、第2の物体502に対する距離がそれらの中間の長さであるとする。

【0077】

なお、図10において、300は画像認識センサ、100a～100dは光透過型画像認識素子、102は光の進行方向を変化させるためのフィルタである。

【0078】

第1段目の光透過型画像認識素子100aには、図11に(a)で示すような遠距離に焦点が合った画像（遠距離合焦画像）が入力する。したがって、第1段目の光透過型画像認識素子100aに対応する特徴量抽出回路101からは、第1の物体像（物体501に対応する像）に対して好適な特徴情報を得ることがで

きる。

【0079】

第2段目の光透過型画像認識素子100bには、図11に(b)で示すような中遠距離に焦点が合った画像(中遠距離合焦画像)が入力する。したがって、第2段目の光透過型画像認識素子100bに対応する特徴量抽出回路101からは、第1の物体像(物体501に対応する像)および第2の物体像(物体502に対応する像)に対して好適な特徴情報を得ることができる。

【0080】

第3段目の光透過型画像認識素子100cには、図11に(c)で示すような中近距離に焦点が合った画像(中近距離合焦画像)が入力する。したがって、第3段目の光透過型画像認識素子100cに対応する特徴量抽出回路101からは、第2の物体像(物体502に対応する像)および第3の物体像(物体503に対応する像)に対して好適な特徴情報を得ることができる。

【0081】

第4段目の光透過型画像認識素子100dには、図11に(d)で示すような近距離に焦点が合った画像(近距離合焦画像)が入力する。したがって、第4段目の光透過型画像認識素子100dに対応する特徴量抽出回路101からは、第3の物体像(物体503に対応する像)に対して好適な特徴情報を得ることができる。

【0082】

このように、光学フィルタ102として光の進行方向を変化させるためのフィルタを用いた場合には、各光透過型画像認識素子100には焦点距離の異なる画像が入力する。この結果、各特徴量抽出回路101からは、それぞれ焦点距離が異なる画像に現れる移動物体の特徴情報が抽出される。

【0083】

〔5-3-3〕 光学フィルタ102として、ぼかしフィルタ(ソフトフォーカスフィルタ)を用いた場合の説明

【0084】

図8の構成において、光学フィルタ102として、ぼかしフィルタ(ソフトフ

ォーカスフィルタ)を用いた場合には、各光透過型画像認識素子100には解像度の異なる画像が入力される。この結果、各特徴量抽出回路101からは、それぞれ解像度の異なる画像に現れる移動物体の特徴情報が抽出される。

【0085】

〔5-3-4〕 光学フィルタ102として、色収差補正フィルタを用いた場合の説明

【0086】

図8の構成において、光学フィルタ102として、色収差補正フィルタを用いた場合には、各光透過型画像認識素子100には色収差が異なる画像が入力される。この結果、各特徴量抽出回路101からは、それぞれ色収差の異なる画像に現れる移動物体の特徴情報が抽出される。

【0087】

〔5-3-5〕 図8の構成において、光学フィルタ102として、歪曲収差補正フィルタを用いた場合の説明

【0088】

図8の構成において、光学フィルタ102として、歪曲収差補正フィルタを用いた場合には、各光透過型画像認識素子100には歪曲収差が異なる画像が入力される。この結果、各特徴量抽出回路101からは、それぞれ歪曲収差の異なる画像に現れる移動物体の特徴情報が抽出される。

【0089】

〔5-4〕 第4の応用例の説明

【0090】

図12は、画像認識センサを備えた画像認識装置の構成を示している。

【0091】

図12において、201はレンズ、300は画像認識センサ、301はセレクタ、302は差分回路、303は特徴量抽出回路である。

【0092】

画像認識センサ300は、レンズ201の後段に配されている。画像認識センサ300は、光が入射する方向に並んで配置された複数の光透過型画像認識素子

100__1～100__mと、隣り合う光透過型画像認識素子100の間に配された光学フィルタ102__1～102__(m-1)とを備えている。各光学フィルタ102__1～102__(m-1)としては、それぞれ異なる所定の波長以上の光を透過させるための光学フィルタが用いられている。

【0093】

セレクタ301は、ユーザ設定に基づいて入力される選択信号に基づいて、光透過型画像認識素子100__1～100__mの出力画像から、選択信号によって指定される2つの出力画像を選択して出力する。差分回路302は、セレクタ301から出力される2つの出力画像の差分画像を抽出する。特徴量抽出回路303は、差分回路302から出力される差分画像に基づいて移動物体像の特徴量を抽出する。

【0094】

図13は、各光学フィルタ102__1～102__(m-1)の波長-透過率特性を示している。

【0095】

図13において、曲線S1は第1段目の光学フィルタ102__1の特性を、曲線S2は第2段目の光学フィルタ102__2の特性を、曲線S3は第3段目の光学フィルタ102__3の特性を、曲線S(m-1)は第(m-1)段目の光学フィルタ102__mの特性を、それぞれ示している。

【0096】

図13からわかるように、第1段目の光学フィルタ102__1は、波長 λ_1 以上の波長領域の光を透過させる特性を、第2段目の光学フィルタ102__2は、波長 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$) 以上の波長領域の光を透過させる特性を、第3段目の光学フィルタ102__3は、波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$) 以上の波長領域の光を透過させる特性を、第(m-1)段目の光学フィルタ102__3は、波長 λ_{m-1} ($\lambda_{m-1} > \lambda_{m-2}$) 以上の波長領域の光を透過させる特性を、それぞれ有している。

【0097】

つまり、nを1～(m-1)までの整数とすると、第n段目の光学フィルタ1

02__nは、波長 λ_n ($\lambda_n > \lambda_{n-1}$) 以上の波長領域の光を透過させる特性を、それぞれ有している。

【0098】

したがって、レンズ201に入力される入射光のうち、特定の波長領域、たとえば、 λ_2 以上で λ_3 以下の波長領域の光に対する物体像に対する特徴量を抽出するためには、まず、第3段目の光透過型画像認識素子100__3の出力画像と第4段目の光透過型画像認識素子100__4の出力画像との差分画像を抽出し、得られた差分画像から特徴量を抽出すればよい。

【0099】

このように、画像認識センサ300内の光学フィルタとしてそれぞれ異なる所定の波長以上の光を透過させる光学フィルタを用いた場合には、特徴量抽出回路303から特定波長領域の画像に現れる移動物体像の特徴情報が得られる。

【0100】

【発明の効果】

この発明によれば、入力された画像を透過させることができる光透過型画像認識素子が得られる。

【0101】

また、この発明によれば、光学特性の異なる複数種類の画像それぞれに対する画像認識結果が一度に得られるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

光透過型画像認識素子の構成を示す模式図である。

【図2】

第1電極基板上に視物質類似蛋白質配向配列フィルム層3を形成する方法を説明するための工程図である。

【図3】

視物質類似蛋白質の一種であるバクテリオロドプシン1に光を照射すると、電気分極が生じることを示す模式図である。

【図4】

バクテリオロドプシンの電気分極特性を示すグラフである。

【図 5】

移動物体を含む動画像を光透過型画像認識素子 1 0 0 に照射した場合に、光透過型画像認識素子 1 0 0 によって得られる出力画像を示す模式図である。

【図 6】

光透過型画像認識素子の第 1 応用例を示す模式図である。

【図 7】

光透過型画像認識素子の第 2 応用例を示す模式図である。

【図 8】

光透過型画像認識素子の第 3 応用例を示す模式図である。

【図 9】

図 8 の画像認識センサ 3 0 0 内の光学フィルタ 1 0 2 として、光透過量減衰フィルタを用いた場合の、画像認識センサ 3 0 0 の動作を説明するための模式図である。

【図 1 0】

図 8 の画像認識センサ 3 0 0 内の光学フィルタ 1 0 2 として、光の進行方向を変化させるためのフィルタが用いられている場合の、画像認識センサ 3 0 0 の動作を説明するための模式図である。

【図 1 1】

図 1 0 の画像認識センサ 3 0 0 内の各光透過型画像認識素子 1 0 0 a ~ 1 0 0 d に入力される画像例を示す模式図である。

【図 1 2】

光透過型画像認識素子の第 4 応用例を示す模式図である。

【図 1 3】

図 1 2 中の各光学フィルタ 1 0 2 __ 1 ~ 1 0 2 __ (m - 1) の波長 - 透過率特性を示すグラフである。

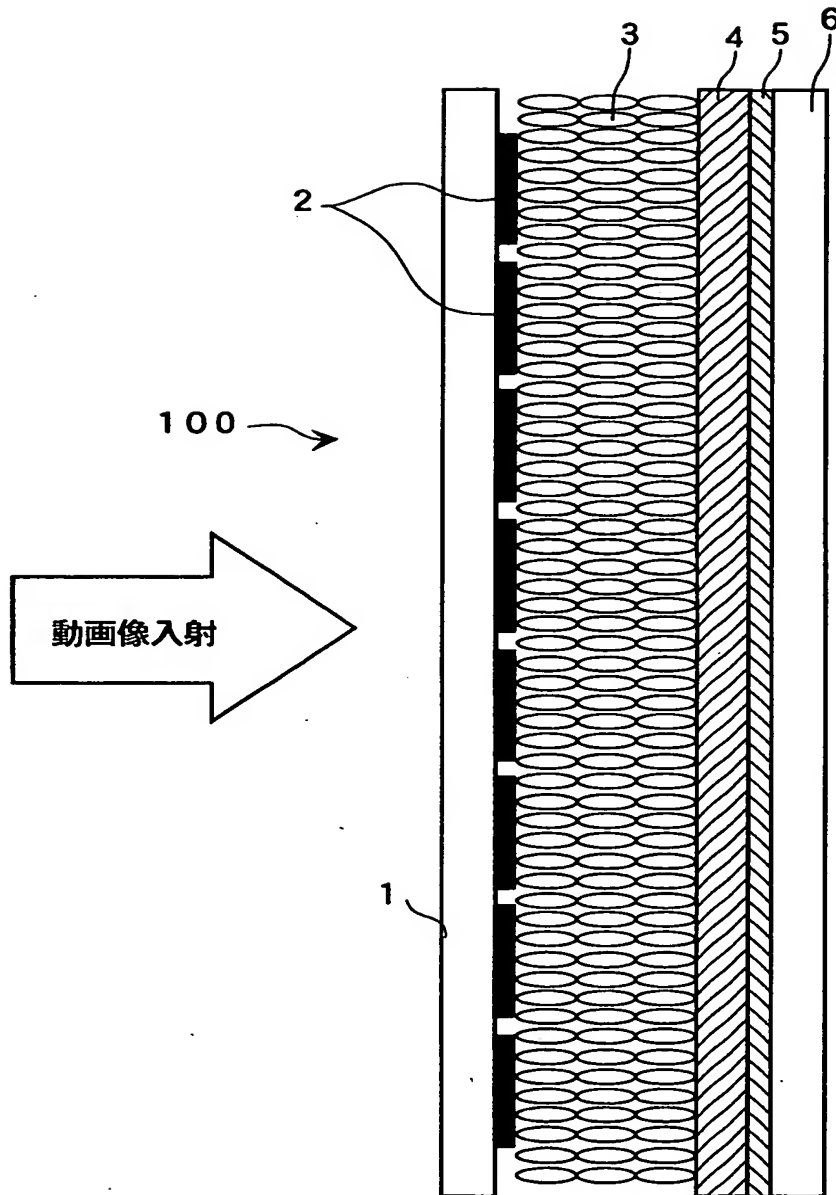
【符号の説明】

- 1 第 1 基板
- 2 画素電極

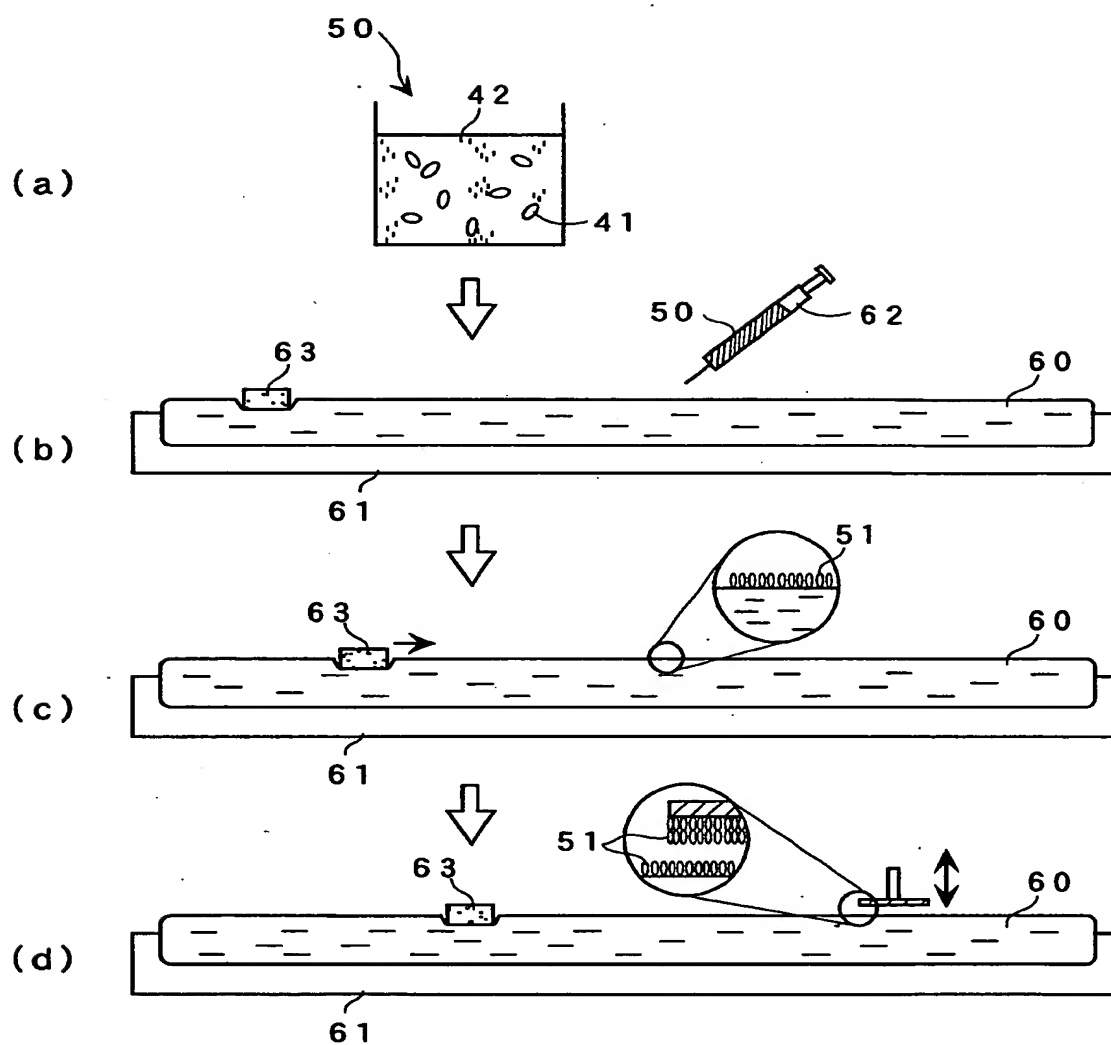
- 3 視物質類似蛋白質配向配列フィルム層
- 4 透明絶縁層
- 5 対向電極
- 6 第2基板
- 1 0 0 光透過型画像認識素子
- 1 0 2 光学フィルタ
- 3 0 0 画像認識センサ

【書類名】 図面

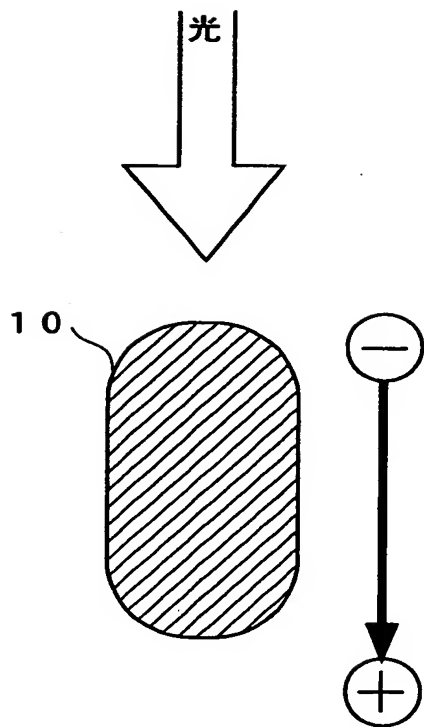
【図1】



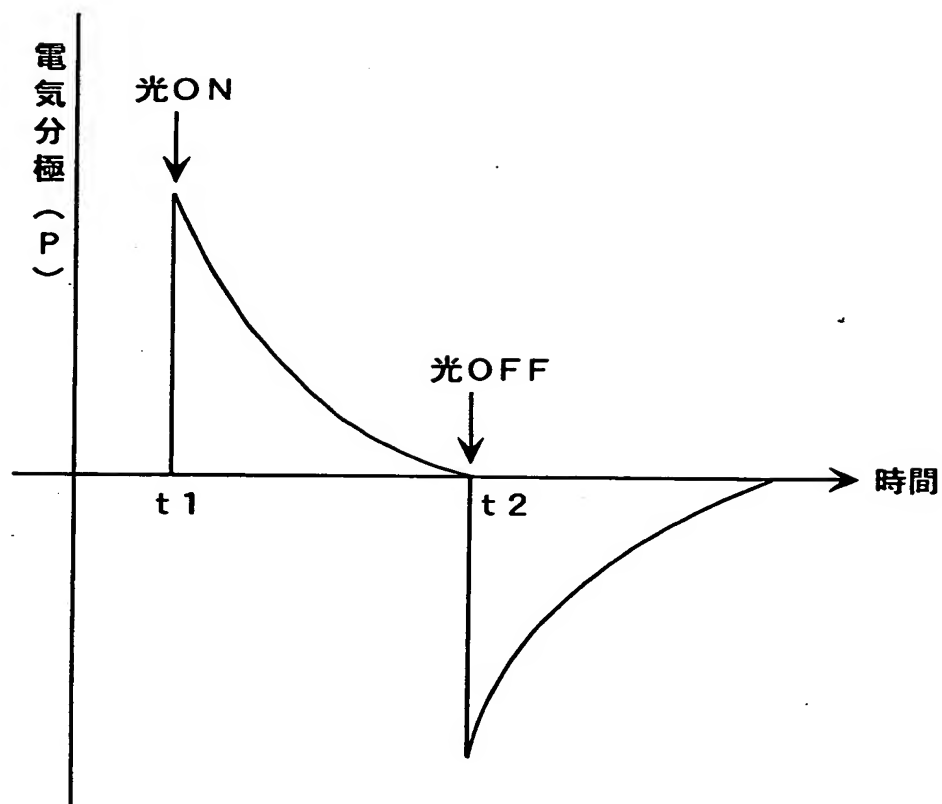
【図2】



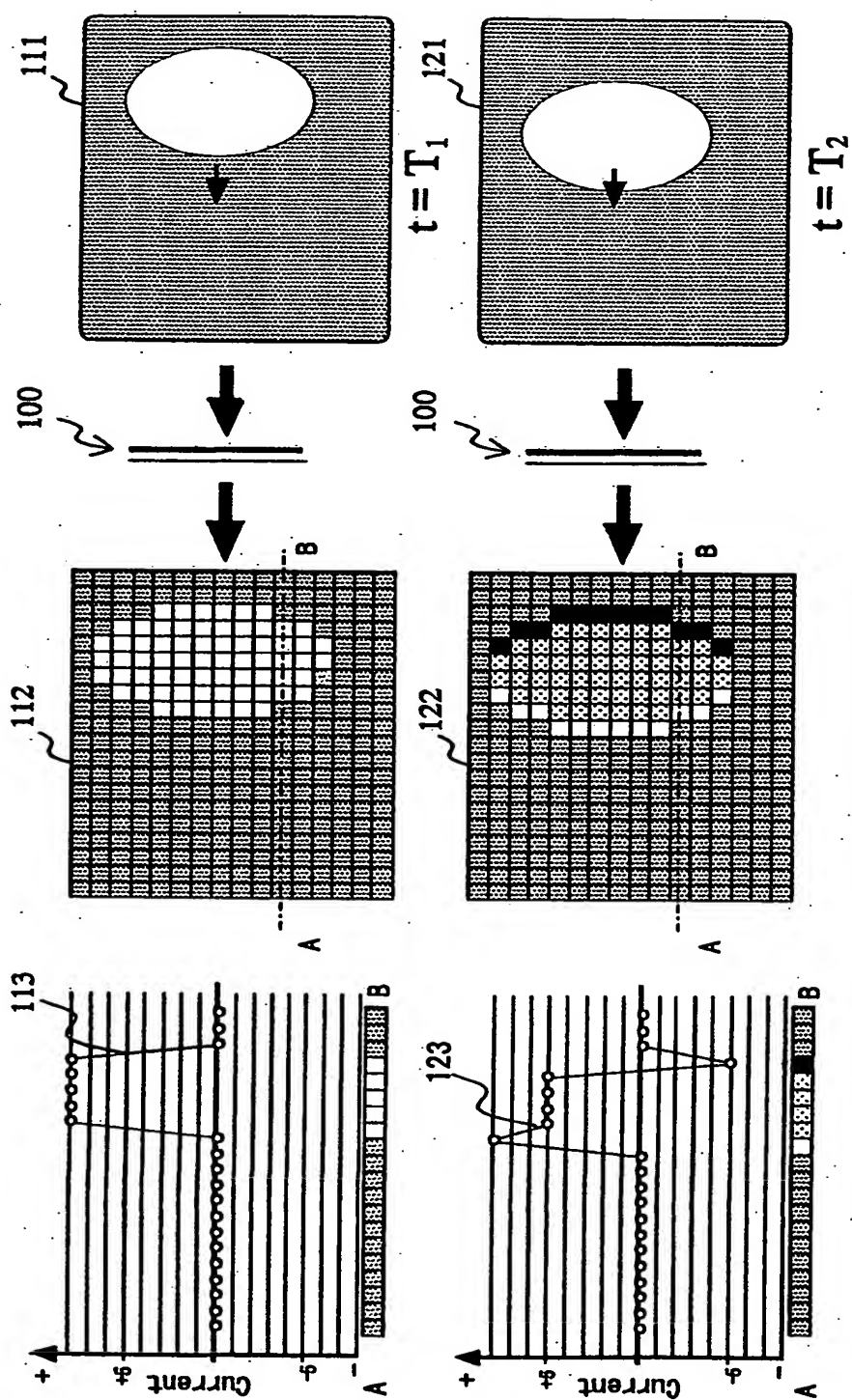
【図 3】



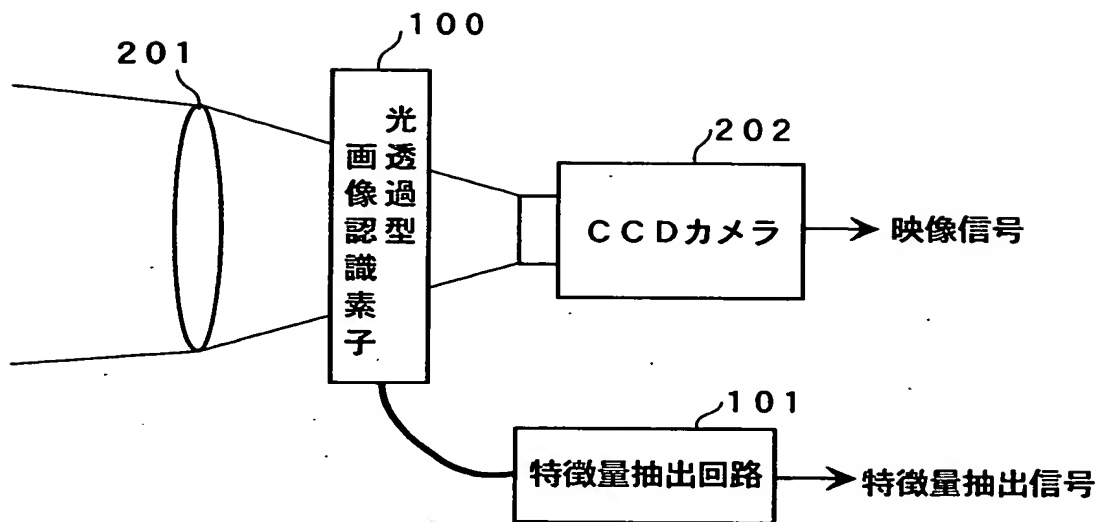
【図4】



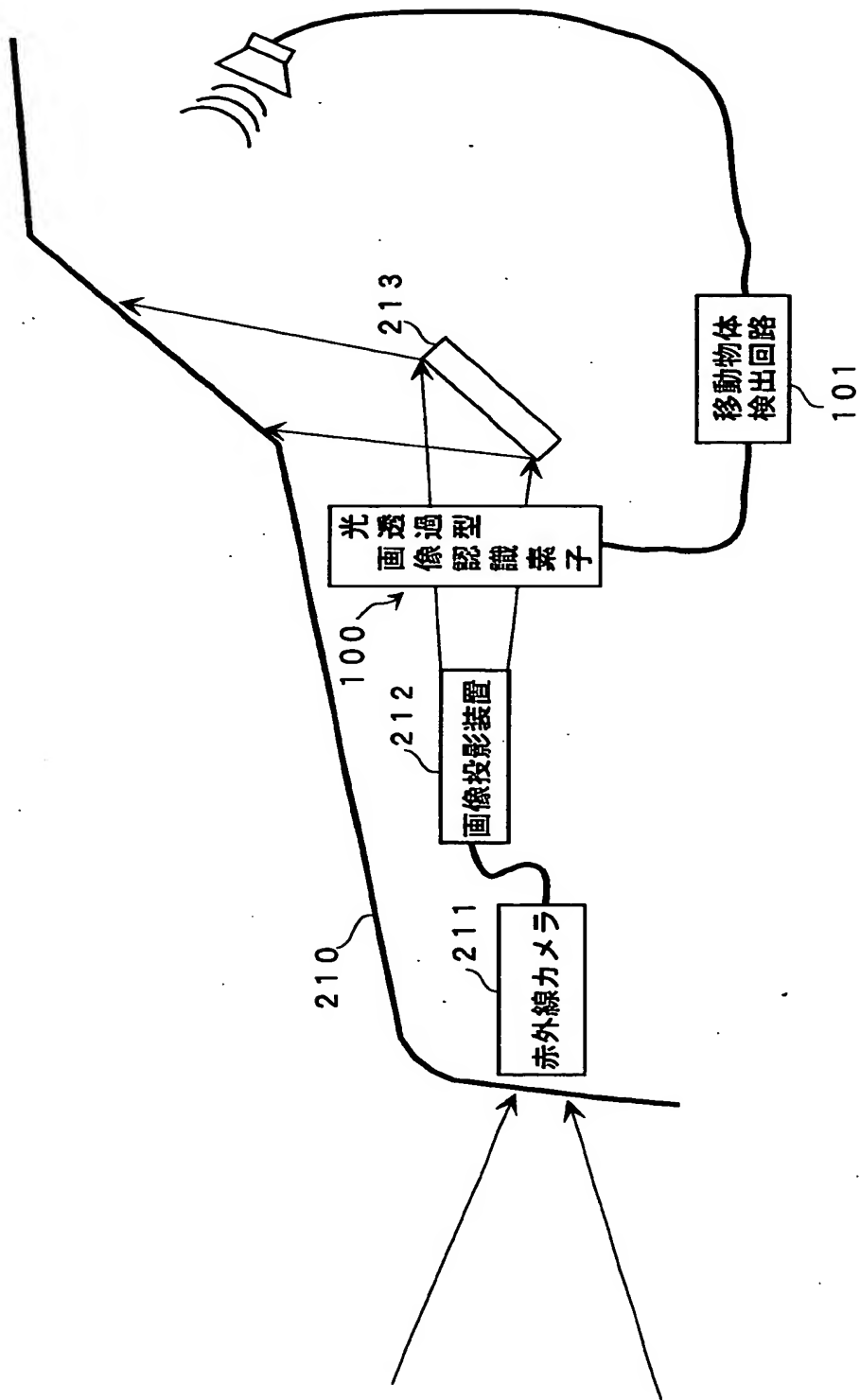
【図 5】



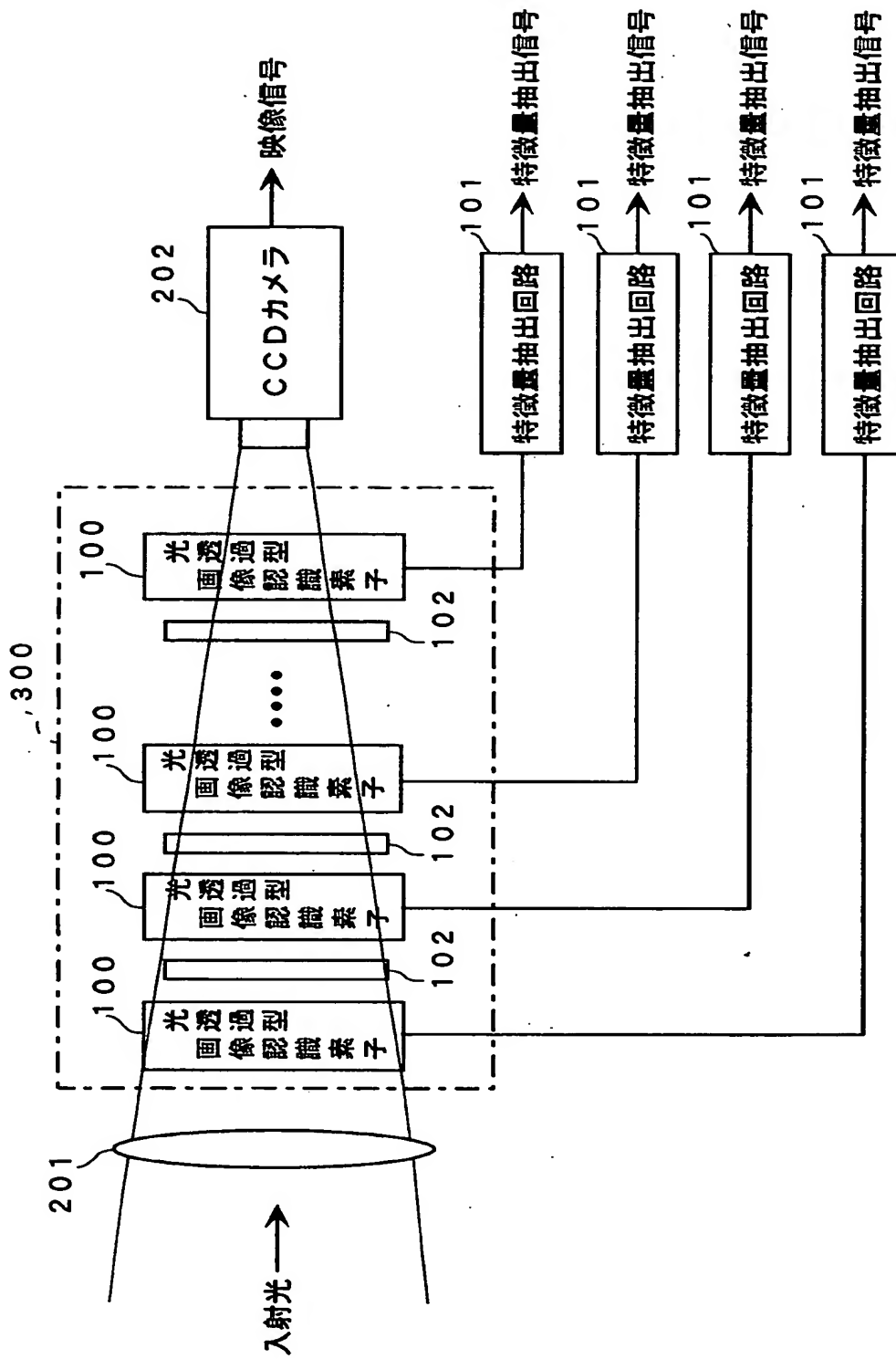
【図6】



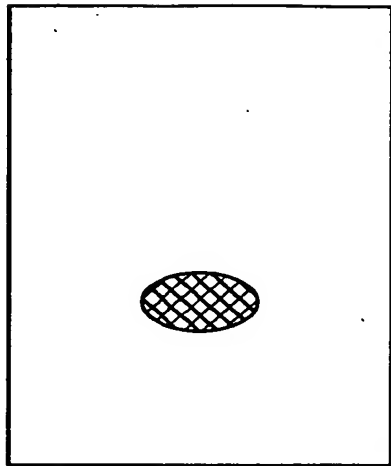
【図7】



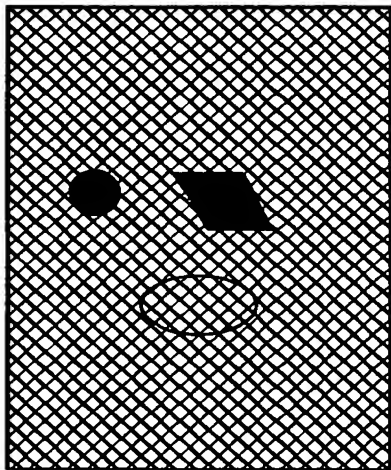
【図8】



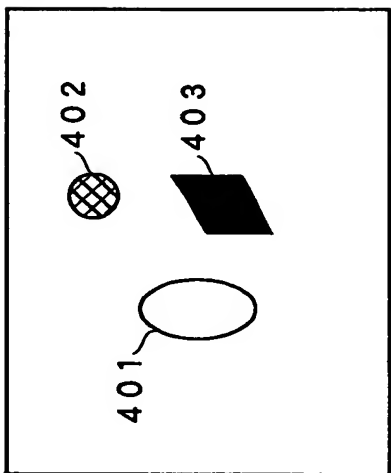
【図9】



(c)

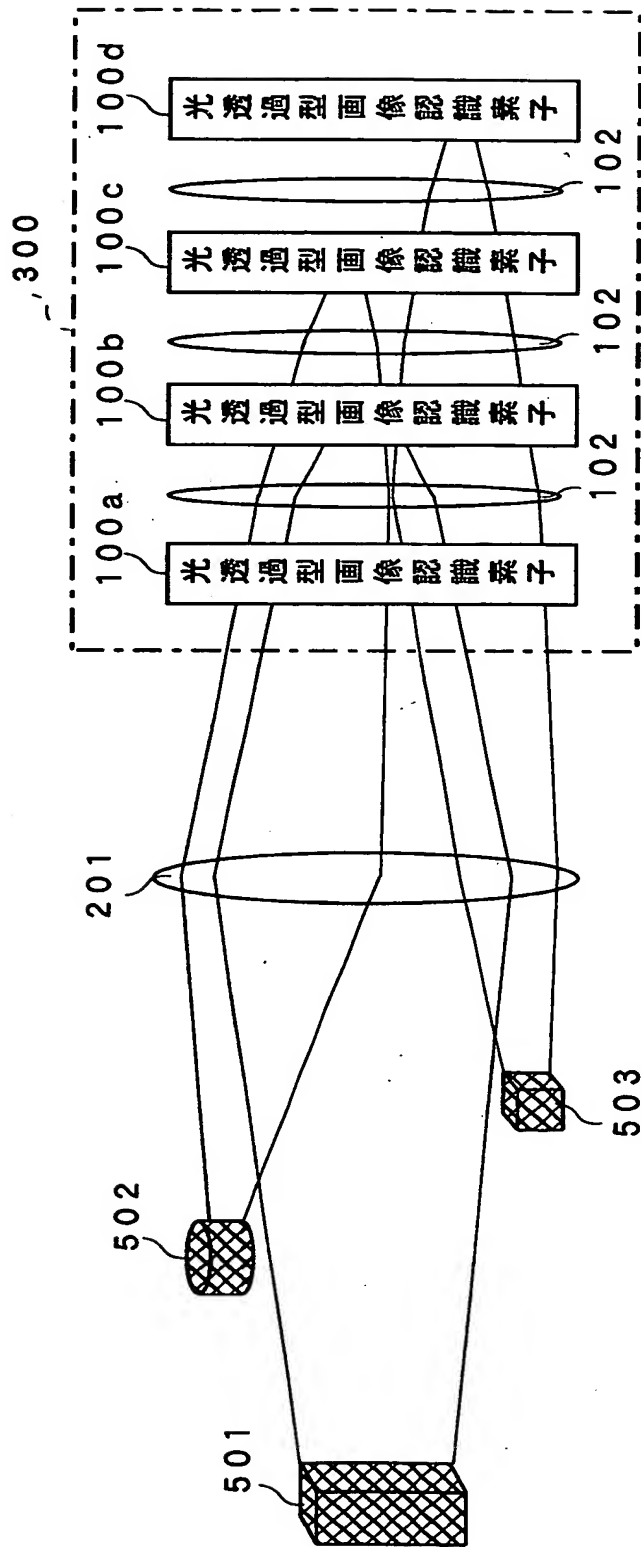


(b)

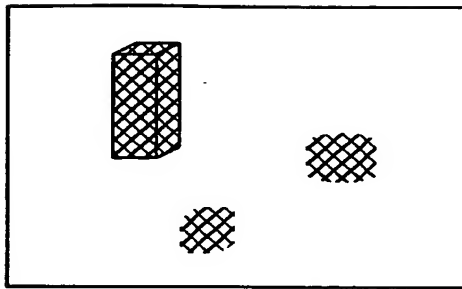


(a)

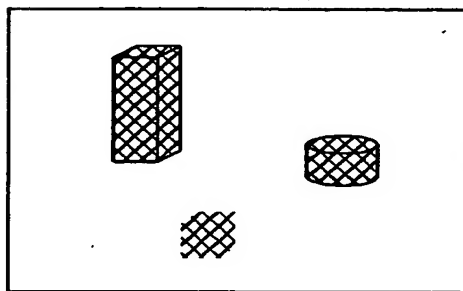
【図10】



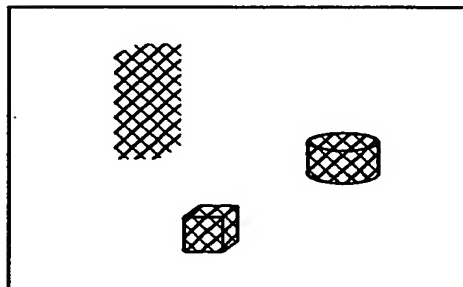
【図 11】



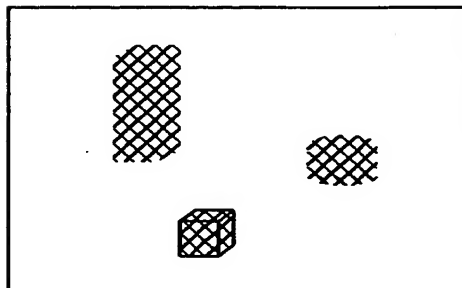
(a) 遠距離合焦



(b) 中遠距離合焦

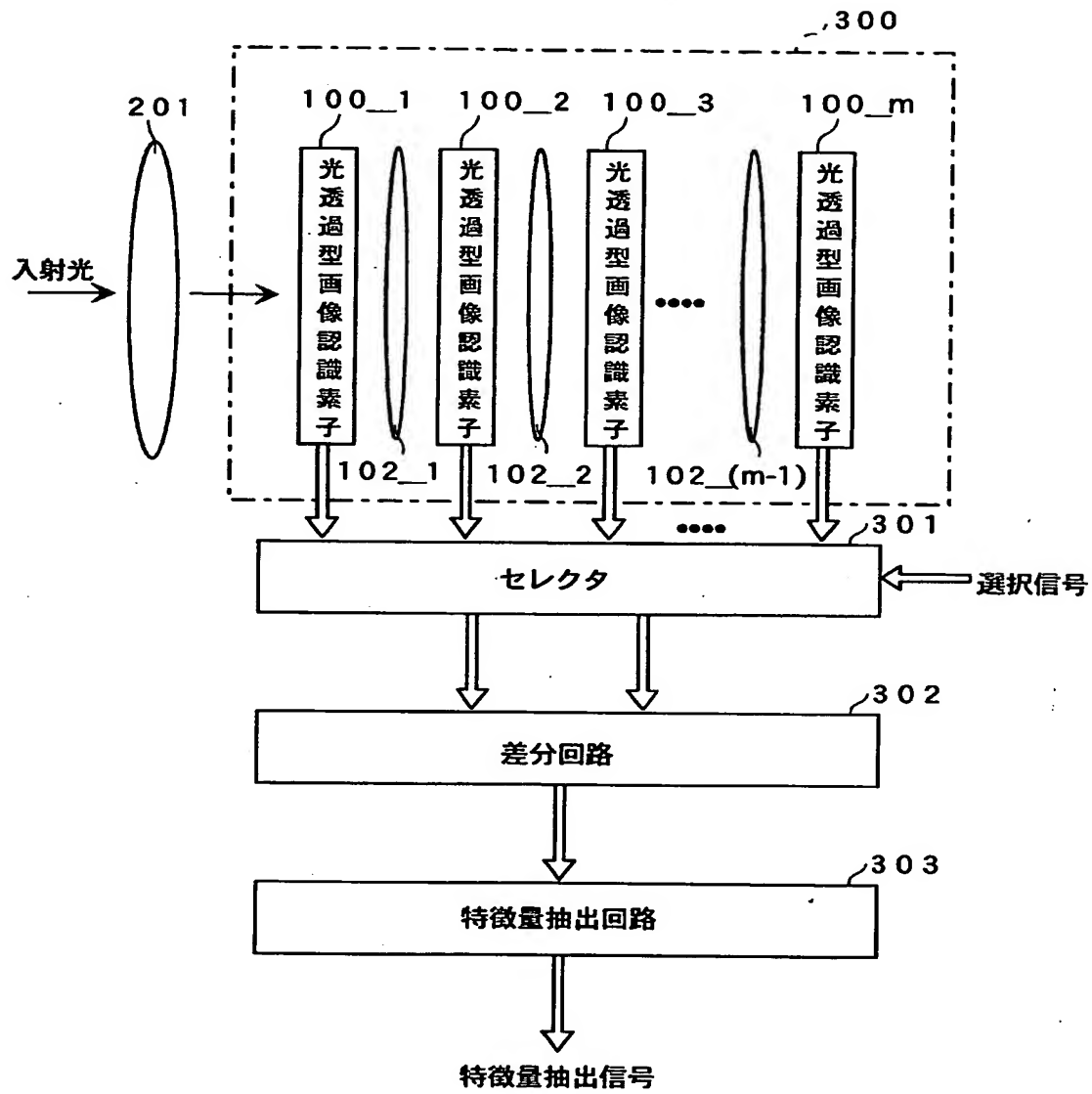


(c) 中近距離合焦

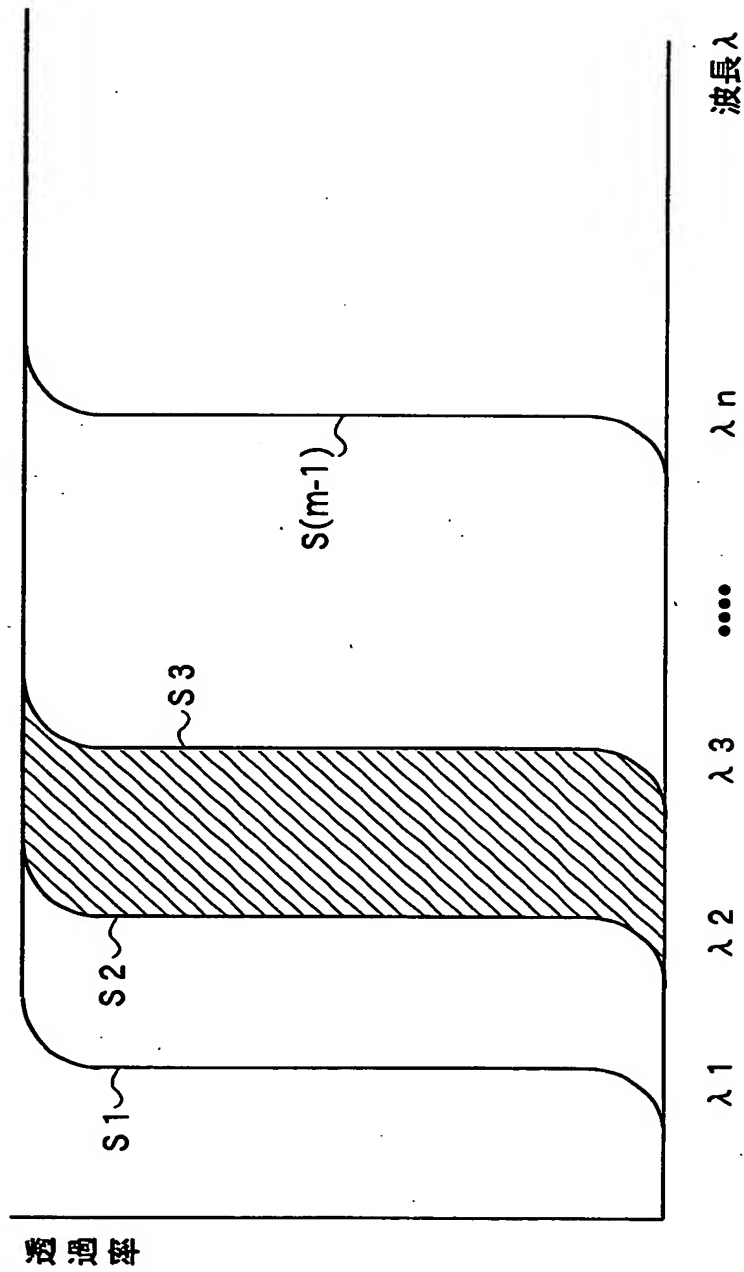


(d) 近距離合焦

【図12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 この発明は、入力された画像を透過させることができる光透過型画像認識センサを提供することを目的とする。

【解決手段】 表面に複数の透明画素電極が２次元配列状に形成された第１透明基板、表面に透明対向電極が形成された第２透明基板、ならびに両電極間に配された視物質類似蛋白質配向配列フィルム層および透明絶縁層を備えている。視物質類似蛋白質配向配列フィルム層としては、バクテリオロドプシンの配向配列フィルム層が用いられる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日	1993年10月20日
[変更理由]	住所変更
住 所	大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
氏 名	三洋電機株式会社